

Исследование напряженно-деформированного состояния узла крепления деформационного шва методом математического моделирования

Рябцев В.Н., Кротов Р.Г

Белорусский национальный технический университет

Основной задачей деформационных швов (ДШ) в сооружениях мостового типа является обеспечение взаимных перемещений частей конструкций друг относительно друга без возникновения в материале конструкций напряжений ощутимой величины от этих перемещений. При этом конструкция ДШ не должна ухудшать безопасность движения транспортных средств по мосту, и не должна способствовать попаданию влаги с проезжей части на другие части конструкции.

В процессе эксплуатации ДШ подвергается различного рода эксплуатационным и климатическим воздействиям, вызывающим его повреждение. Повреждение ДШ приводит к резкому увеличению динамических воздействий от транспорта на конструктивные элементы моста, что резко снижает безопасность движения по мосту; через поврежденный ДШ начинает просачиваться вода и растворы противогололедных материалов. Поскольку наибольшие механические напряжения возникают в зоне крепления ДШ к бетонному основанию, исследование распределения напряжений в этой зоне представляет весьма значительный практический интерес для инженера-проектировщика. В качестве объекта исследования была использована одна из конструкций ДШ, применяемых при высокой интенсивности движения автомобильного транспорта. Это - конструкция с резинометаллическим компенсатором (в частности КРМ-120).

Для исследования характера распределения напряжений в зоне крепления ДШ к бетонным конструкциям использовался метод конечно-элементного математического моделирования с последующим анализом изополей напряжений по Мизесу. Расчетная модель представляла собой шпильку из нержавеющей стали А2, заделанную одним концом в бетон класса В75. В качестве расчетных нагрузок использовались предварительно рассчитанные значения горизонтального усилия, передаваемого компенсатором на выступающую часть шпильки, и вертикальной нагрузки от затяжки гайки крепления ДШ к бетонным конструкциям.

Анализ полученных в результате расчета изополей напряжений позволил визуально оценить их распределение, получить значения напряжений в различных точках узла сопряжения и подобрать оптимальные значения параметров конструкции сопряжения.